

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3435214 A1

⑤ Int. Cl. 4:
B04C 5/081
B 04 C 5/103
B 04 C 5/14

⑳ Aktenzeichen: P 34 35 214.7
㉔ Anmeldetag: 26. 9. 84
㉕ Offenlegungstag: 3. 4. 86

Patentamt
DEUTSCHES PATENTAMT
10115 BERLIN

DE 3435214 A1

㉑ Anmelder:
Schmitz, Hugo, 4720 Beckum, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤4 Zyklon mit mehreckigem Querschnitt

Zur Verbesserung der Abscheideleistung flüssiger Stoffe in Zyklonen wird erfindungsgemäß die bisher übliche rotationssymmetrische Ausbildung der Zyklonumfangswände durch eine mehreckige Ausbildung dieser Wände ersetzt. In den von der Durchflußströmung nicht erfaßten Ecken sammeln sich die durch Fliehkräfte an die Umfangswände ausgeschleuderten Flüssigkeitsteilchen. Sie können - ohne die Gefahr einer Wiederaufwirbelung - ungestört abwärts zum Zyklonauslaß fließen.

DE 3435214 A1

Zyklon mit mehreckigem Querschnitt.
=====

Patentansprüche:

1. Zyklonartige Einrichtung zur Abscheidung flüssiger
Stoffe aus einem Gasstrom, mit einem tangentialen
Gaseinlaß im oberen Gehäusemantel, einem zentralen
Tauchrohr für den Gasauslaß, sowie einem Auslaß für
5 das abgeschiedene Medium am unteren Gehäusemantel,
gekennzeichnet durch eine mehreckige Ausbildung des
Gehäusequerschnitts.
2. Einrichtung nach Anspruch 1
gekennzeichnet durch einen am unteren Tauchrohrende
10 angeordneten Ring, der sich nach aussen zu einer
Schneidkante verjüngt.

Beschreibung:

Die Erfindung betrifft Einrichtungen zur Abscheidung von Flüssigkeiten aus einem Gasstrom. Bei der Verwendung von Zyklonen für derartige Abscheidungen sind nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse erzielbar. Die Abgase solcher Einrichtungen enthalten mehr oder weniger große Anteile flüssiger Stoffe, die eigentlich abgeschieden werden sollten.

Aufgabe der Erfindung ist es, zyklonartige Einrichtungen so zu verbessern, daß eine höhere Abscheideleistung fein verteilter Flüssigkeitstropfen oder Aerosole erzielt wird.

Erzielt wird diese Verbesserung erfindungsgemäß durch die mehreckige Gestaltung der Umfangswände von Zyklonen.

Üblicherweise sind bei Zyklonen die Umfangswände rotations-symmetrisch zur senkrechten Zyklonachse ausgebildet.

Bei der Staubabscheidung hat sich diese Ausbildung der Begrenzungswände auch als zweckmäßig erwiesen. Bei der Abscheidung von Flüssigkeiten trifft dies jedoch nicht unbedingt zu. Es gelingt zwar, die Flüssigkeitstropfen in die sehr dünne Grenzschrift an der rotationssymmetrischen Umfangswand aus-zuschleudern, wo sie u.U. einen Flüssigkeitsfilm bilden.

Sowohl einzelne an die Umfangswand ausgeschleuderte Tropfen als auch ein sich dort bildender Flüssigkeitsfilm sind jedoch dem Einfluß der sich von der Wand ablösenden Durchflußströmung nicht entzogen: durch die Wandrauhigkeit- und reibung und durch die sich von der Flüssigkeitsoberfläche ablösende Durchflußströmung entstehen innerhalb des Flüssigkeitstropfens- oder films Schubspannungen, unter deren Einfluß sich Teilchen aus dem Flüssigkeitsverband lösen und von der Durchflußströmung mitgerissen werden. Diese mitgerissenen Flüssigkeitsteilchen folgen den Schleppkräften der Strömung und sie können wegen ihrer relativ geringen Masse durch Fliehkräfte nicht wieder abgeschieden werden.

Erfindungsgemäß wird dieses Problem dadurch gelöst, daß die Flüssigkeit an einen Ort transportiert wird, an dem sie dem Einfluß der Durchflußströmung entzogen sind.

Dies ist möglich, durch die mehreckige Gestaltung der Umfangswände zyklonartiger Einrichtungen.

Bei Staubabsetzkammern ist zu beobachten, daß sich zum Beispiel in Ecken und Winkeln Staub absetzt und dort haften bleibt. Diese Ecken und Winkel werden von der Durchflußströmung nicht erfaßt. Im Gegensatz zum Staub würde jedoch eine Flüssigkeit wegen ihres anderen Fließverhaltens auch aus Ecken und Winkeln abfließen. Diese Tatsache macht sich die Erfindung zunutze: bei der eckigen Gestaltung der Umfangswände entstehen in den Ecken sogenannte „Toträume“, die von der Durchflußströmung nicht erfaßt werden. Dort bilden sich stationäre Sekundärwirbel, die am Durchfluß nicht beteiligt sind.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen Figur 1 - 5 dargestellt.

15 Es zeigen:

Figur 1 den Längsschnitt eines Zyklons mit quadratischem Querschnitt,

Figur 2 die Draufsicht = Ansicht A dieses Zyklons,

20 Figur 3 einen fünfeckigen Zyklon in der Schnittebene B-C analog der Figur 1,

Figur 4 einen sechseckigen Zyklon, in der gleichen Schnittebene wie Figur 3,

Figur 5 die idealisierte Darstellung der Strömung in der Schnittebene B-C der Figur 1.

25 Die Funktion eines mehreckigen Zyklons wird anhand der Figuren 1-3 erläutert:

Durch das Zuführungsrohr 1 wird das mit Flüssigkeitstropfen beladene Gas dem Zyklon zugeführt. Innerhalb des Zyklons bildet sich eine um die senkrechte Achse 2 rotierende Wirbelsenke, deren Kern durch das Tauchrohr 3 - unter dem Einfluß eines nicht dargestellten Exhaustors - abgesaugt wird. 30 Idealisiert ist die rotierende Wirbelsenke durch die zentrischen Kreispfeile in der Figur 5 dargestellt. Die der Rotation überlagerte spiralförmige und zum Kern der Wirbelsenke gerichtete Strömungskomponente ist nicht dargestellt. 35

Trotz der eckigen Gestaltung der Umfangswände bildet sich eine annähernd rotationssymmetrische Wirbelsenke der Durchflußströmung aus. In den von der Durchflußströmung nicht beaufschlagten Ecken bilden sich stationäre, am Durchfluß nicht beteiligte Sekundärwirbel 4 aus.

Wie Versuche gezeigt haben, werden an die Umfangswand aus-zentrifugierte Flüssigkeitstropfen ausnahmslos in diese Ecken transportiert und damit dem Einfluß der Durchflußströmung entzogen. In den Ecken fließen diese Teilchen dann abwärts zum Auslaß 5 und von dort weiter in einen gegen den Aussendruck abgedichteten Sammelbehälter 6. Mit Hilfe einer Pumpe 7 kann die Flüssigkeit dann aus dem Behälter entfernt und ggfs. einer Weiterverwendung zugeführt werden.

Das erfindungsgemäße Prinzip ist nicht an die in den Zeichnungen - Figuren 1-4 - dargestellten 4 bis 6-eckigen Ausführungen gebunden. Die Anzahl der Ecken richtet sich in etwa nach der absoluten Größe der Einrichtungen, in dem Sinne, daß mit zunehmender Größe der Einrichtungen die Anzahl der Ecken zunehmen sollte.

Ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen, können auch alle Formen und Anordnungen des Einlaßkanals gewählt werden, die aus der Literatur und der Anwendungspraxis bekannt sind.

Um evtl. von der Durchflußströmung mitgenommene Flüssigkeitsteilchen, die sich am Tauchrohr niederschlagen, wieder abscheiden zu können, ist am unteren Ende des Tauchrohrs ein Spritzring angeordnet. Das ist ein sich nach aussen zu einer Schneide verjüngender Ring. An diesem Ring sammelt sich die herabfließende Flüssigkeit, die unter dem Einfluß der Fliehkraft als größere Tropfen wieder abgeschieden werden.

-S-
- Leerseite -

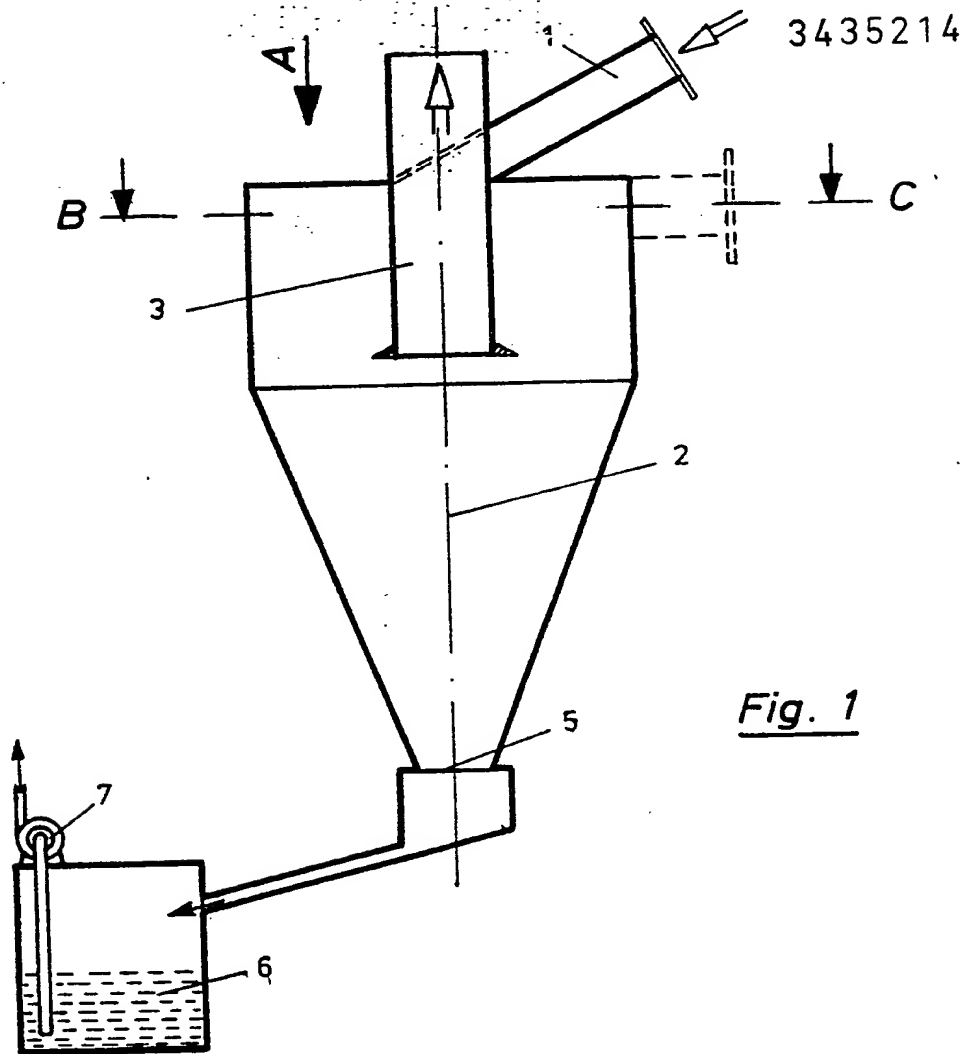


Fig. 1

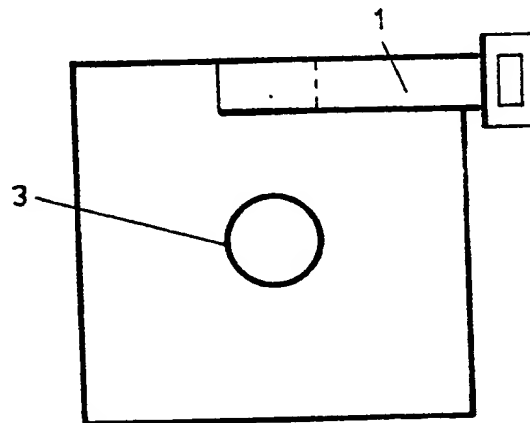


Fig. 2

3435214

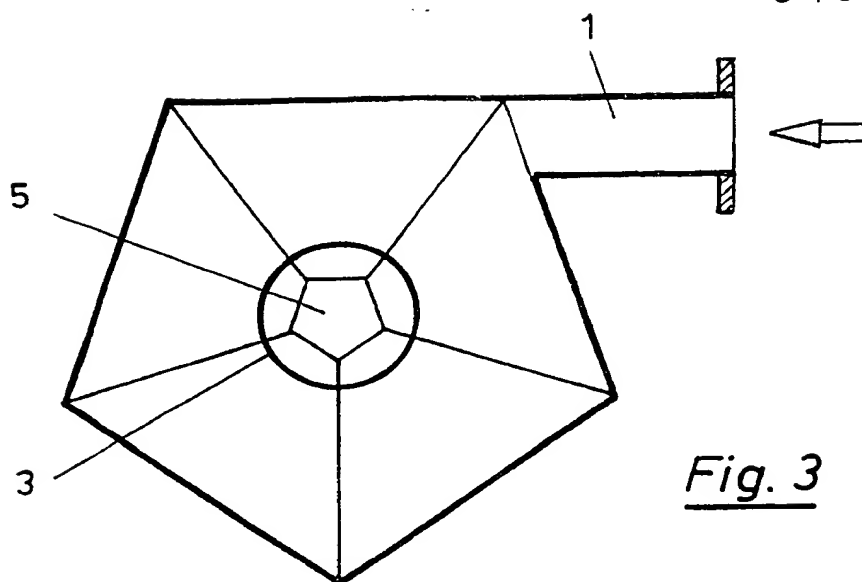


Fig. 3

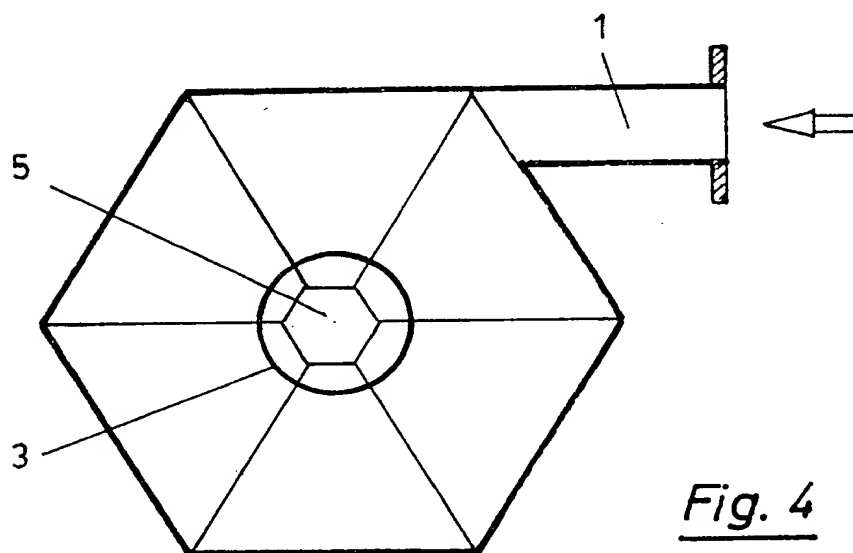


Fig. 4

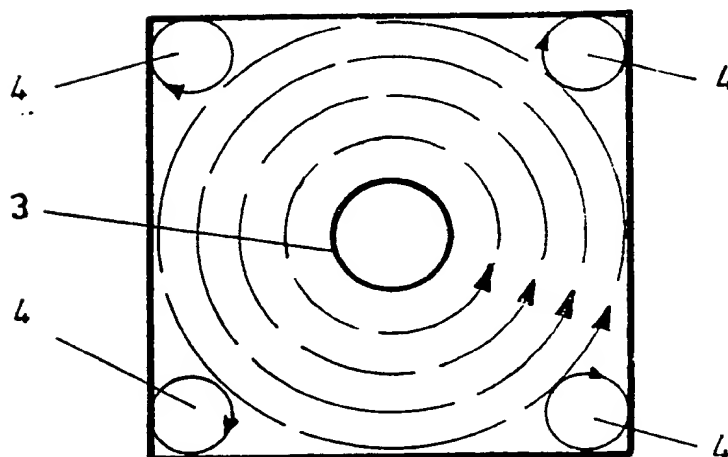


Fig. 5